

Verfahren zum Abfördern von untertägig abgebautem Material sowie
Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung
5 zum Abfördern von untertägig abgebautem Material.

Zur Abförderung im Untertagebau sind unterschiedliche Verfahren
bekannt geworden. Insbesondere ist es zunächst bekannt Auffahr-
strecken zu schaffen, von welchen ausgehend dann seitlich der
10 Strecke das gewünschte Material gewonnen wird. Neben dem so-
genannten "longwall mining" ist ein derartiges Verfahren bei-
spielsweise als "room and pillar"-Verfahren bekannt, bei welchem
das Material aus Kammern abgebaut wird und jeweils Pfeiler zur
Abstützung der Firste stehengelassen werden. In der Strecke wird
15 in der Regel ein Streckenfördermittel, beispielsweise in Form
von nachgebauten Förderbändern, angeordnet. Es ist weiters auch
bekannt derartige Streckenfördermittel als Hängebahn oder von
der First her abgehängte Fördermittel auszubilden. Wenn in der
Folge ein "room and pillar"-Verfahren eingesetzt werden soll,
20 wird in der Regel eine Strecke, deren Breite im Wesentlichen der
Breite der Streckenvortriebsmaschine entspricht, vorgetrieben,
von welcher ausgehend dann seitlich der weitere Abbau erfolgt.
Um hier die beim Vortrieb der Strecke abgebauten Materialien
effizient abfördern zu können ist es bekannt sogenannte
25 "Shuttle"-Fahrzeuge einzusetzen, welche zwischen der Vortriebs-
maschine und damit der Ortsbrust und einer weiter hinten in der
Strecke angeordneten stationären Abfördereinrichtung Material
hin und her transportieren. Hierzu wird beispielsweise auf die
US 2 282 704 A verwiesen. Im Bereich dieser Strecke ist für der-
30 artige Fahrzeuge keine Ausweichmöglichkeit vorgesehen, welche es
zwei in einander entgegengesetzten Richtungen fahrenden Fahr-
zeugen erlauben würde, aneinander vorbeizufahren bzw. einander
zu kreuzen, und die Fahrzeuge müssen daher die Strecke zwischen
Ortsbrust und stationärem Abfördermittel, und dies auch bei
35 relativ engen Kurven, möglichst rasch durchfahren können. Insbe-
sondere bei längeren Wegstrecken zwischen der Materialaufgabe
unmittelbar hinter der Vortriebsmaschine und der Übergabe an das
stationäre Abfördermittel in der Strecke, stellt der Transport

mit derartigen Schuttle-Fahrzeugen den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt beim Abbau dar.

Die Erfindung zielt darauf ab, die Abförderleistung bei den eingangs genannten Streckenvortriebsvorgängen auch bei relativ langen Wegstrecken zwischen Materialauf- und -übergabe zu verbessern und Stillstandszeiten weitestgehend zu eliminieren, wobei gleichzeitig Fahrzeuge geschaffen werden sollen, welche untereinander austauschbar und mit großer Flexibilität einsetzbar sind, und insbesondere eine besonders gute Kurvengängigkeit aufweisen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei jeweils einen Fahrtrieb aufweisende Fahrzeuge im Streckenabschnitt zwischen Ortsbrust und einem kontinuierlich nachgeführten Streckenfördermittel eingesetzt werden, wobei zwischen der Ortsbrust und der Übergabe des Materials an das Streckenfördermittel wenigstens eine Materialübergabe von einem Fahrzeug auf ein weiteres Fahrzeug vorgenommen wird. Dadurch, dass wenigstens zwei Fahrzeuge im Streckenabschnitt zwischen Ortsbrust und einem kontinuierlich nachgeführten Streckenfördermittel eingesetzt werden, wird die Möglichkeit geschaffen durch Einsatz mehrerer, in vorteilhafter Weise gleicher Fahrzeuge, die Flexibilität zu erhöhen, um die erforderliche Zeit zu minimieren. Zu diesem Zweck ist es lediglich erforderlich das Verfahren so durchzuführen, dass ein Fahrzeug das jeweils nahe der Ortsbrust aufgenommene Material vollständig auf ein weiteres Fahrzeug übergibt, sodass dieses Fahrzeug nicht mehr die ganze Strecke zwischen Ortsbrust bzw. Vortriebsmaschine und dem stationären Fördermittel durchfahren muss. Für eine derartige Optimierung ist es lediglich erforderlich das Verfahren so durchzuführen, dass die Übergabe des Materials von einem Fahrzeug auf ein anderes weniger Zeit benötigt, als es die jeweils zusätzlich zu durchzufahrende Strecke erfordern würde, sodass durch ein- oder mehrfache Übergabe auf nachfolgende Fahrzeuge jeweils freie Kapazitäten geschaffen werden, welche eine kontinuierliche Abförderung des von der Vortriebsmaschine hereingewonnenen Mate-

rials auch dann gewährleisten, wenn das ortsfeste Streckenfördermittel nicht bis zur Ortsbrust vorgebaut ist. Erfindungsgemäß wird das Verfahren hierbei so durchgeführt, dass zwischen der Ortsbrust und der Übergabe des Materials auf das Streckenfördermittel somit wenigstens eine Materialübergabe von einem Fahrzeug auf ein weiteres Fahrzeug vorgenommen wird.

Die Durchführung dieses Verfahrens erfordert entsprechend adaptierte Fahrzeuge, wobei diese Fahrzeuge sich nicht nur durch besonders gute Kurvengängigkeit und hohe Flexibilität sondern naturgemäß auch dadurch auszeichnen müssen, dass sie die für die Übergabe des Materials von einem Fahrzeug auf das nachfolgende Fahrzeug erforderlichen konstruktiven Voraussetzungen erfüllen. In besonders vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Anordnung zum Abfördern von untertägig abgebautem Material derart ausgebildet, dass wenigstens zwei, einen Fahrantrieb aufweisende Fahrzeuge vorgesehen sind, auf welche jeweils mit einem ersten Fördermittel Material aufgeladen, und von welchen Material auf ein weiteres Fördermittel übergeben wird, wobei die Fahrzeuge über lineare Fördereinrichtungen, wie z.B. Förderbänder, verfügen und wenigstens eine lineare Fördereinrichtung jedes Fahrzeuges anhebbar und absenkbar sowie in Förderrichtung verschiebbar am Fahrzeugrahmen angeordnet ist. Die wenigstens zwei Fahrzeuge können bei dieser Ausbildung untereinander gleich und damit flexibel untereinander austauschbar ausgebildet sein, wobei die am Fahrzeug selbst vorgesehenen linearen Fördereinrichtungen eine möglichst rasche und vollständige Beladung des Fahrzeuges ermöglichen, auch wenn die Übergabe nur an einem Ende des Fahrzeuges erfolgt. Das auf das Ende des Fahrzeugs oder über dem Ende des Fahrzeugs übergebene Material wird somit vom Förderer in eine Position verbracht, welche nahe dem vorderen Ende des Förderers ist, sodass kontinuierlich neues Material am Hinterende aufgeladen werden kann. Für die Übergabe des Materials ist es aber besonders vorteilhaft das Material möglichst weit vom Hinterende des Fahrzeugs entfernt, nahe der Mitte des Förderers, aufzugeben, um eine besonders vorteilhafte Haufwerkskontur zu erzielen, sodass große Mengen mit kleinbauenden Fahrzeugen transportiert werden können. Um jedem dieser Fahrzeuge nun die

Möglichkeit zu bieten, das jeweils aufgenommene Material auf ein nachfolgendes Fahrzeug zu übergeben, ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, dass wenigstens eine lineare Fördereinrichtung jedes Fahrzeugs anhebbar und absenkbar sowie in Förder-
5 richtung verschiebbar am Fahrzeugrahmen angeordnet ist. Durch ein derartiges Verschieben der Fördereinrichtung in Fahrzeugs-
längsrichtung bei gleichzeitiger Anhebung des Abwurfendes gelingt es das Material rasch auf ein nachfolgendes Fahrzeug zu übergeben, sodass das auf diese Weise leer gewordene Fahrzeug
10 wiederum zurück zur Ortsbrust verfahren werden kann. Bei der bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist es nun keinesfalls erforderlich, dass die gesamte lineare Fördereinrichtung in Fahrzeuglängsrichtung verfahrbar ist. Vielmehr genügt es, wenn die Ausbildung so getroffen ist, dass ein von
15 einer linearen Fördereinrichtung gesondertes Fördermittel unterhalb der linearen Fördereinrichtung in den Fahrzeugrahmen einschiebbar und in einer ausgefahrenen Position anhebbar ist.

Eine besonders flexible Ausbildung, und insbesondere eine gute
20 Abwurfcharakteristik, lässt sich dadurch erzielen, dass die linearen Fördereinrichtungen der Fahrzeuge wenigstens eine quer zur Förderrichtung verlaufende Gelenkachse aufweisen. Mit Vorteil ist die Ausbildung hiebei so getroffen, dass die gelenkig miteinander verbundenen Abschnitte der linearen Fördereinrichtung
25 jedes Fahrzeugs mit gesonderten Stellantrieben für das Anheben und Absenken der Abschnitte verbunden sind. Die Längsverschiebbarkeit derartiger anhebbarer Abschnitte lässt sich in besonders einfacher Weise dadurch verwirklichen, dass wenigstens ein Abschnitt der linearen Fördereinrichtung als Schlitten ausgebildet oder mit einem Schlitten verbunden ist, welcher in
30 Fahrzeuglängsrichtung verfahrbar ist.

Eine besonders gute Kurvengängigkeit derartiger Fahrzeuge kann dadurch sichergestellt werden, dass die lineare Fördereinrichtung sowie gegebenenfalls das weitere gesonderte Fördermittel in
35 eine Position einfahrbar ausgebildet ist, welche im Wesentlichen innerhalb der Umrisskontur des Fahrzeugs in der Draufsicht gesehen liegt.

Es sind somit prinzipiell zwei Fahrzeugtypen vorgesehen, welche untereinander austauschbar sind oder aber in besonders einfacher Weise auch untereinander gleich ausgebildet sein können, wodurch
5 sich die Wartung und Ersatzteilhaltung wesentlich vereinfacht. Der erste dieser Fahrzeugtypen hat hierbei unterhalb eines im Wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung unverschieblichen Kettenförderers einen zweiten ausfahrbaren Förderer, der für die Materialübergabe von einem Fahrzeug auf ein weiteres Fahrzeug in der
10 Höhe und auskragend angestellt werden kann. Bei dem zweiten Fahrzeugtyp wird der gesamte Förderer für die Materialübergabe in Maschinenlängsrichtung verschoben und ist bevorzugt gelenkig ausgebildet, um die entsprechende Übergabehöhe zu erzielen.

15 Die Wahl derartiger untereinander gleicher Fahrzeuge hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Fahrzeuge beliebig austauschbar sind und insbesondere für die Überbrückung längerer Strecken zwischen Ortsbrust und dem stationären Streckenfördermittel ein entsprechendes Vielfaches eingesetzt werden kann, um die gesamte
20 erforderliche Zeit für den Abtransport zu optimieren. Die Optimierung erfolgt somit durch Wahl der geeigneten Anzahl von Transportfahrzeugen und durch Wahl des geeigneten Übergabepunktes in der zwischen Ortsbrust und stationärem Förderer zurückzulegenden Strecke.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine erste Ausbildung des für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Fahrzeugs
30 schematisch in der Seitenansicht, Fig.2 eine entsprechend abgewandelte Ausbildung und Fig.3 den Streckenverlauf und den Übergabepunkt in der Strecke zwischen zwei derartigen Fahrzeugen, welche den Weg zwischen der Ortsbrust und dem stationären Abfördermittel in der Strecke überbrücken

35 In Fig.1 sind zwei Fahrzeuge 1 und 2 dargestellt, welche jeweils über lineare Streckenfördermittel 3 bzw. 4 verfügen. Diese beiden linearen Fördermittel 3 und 4 können starr oder gelenkig

miteinander verbunden sein. Unterhalb des vorderen Teils des Fördermittels ist ein weiteres lineares Fördermittel 5 angeordnet. Dieses weitere lineare Fördermittel 5 kann über eine Schlittenbahn 6 entsprechend dem Doppelpfeil 7 in Fahrzeuglängsrichtung verschoben werden und in der auskragenden Stellung durch ein Zylinderkolbenaggregat 8 entsprechend angehoben werden, um eine entsprechende Abwurfparabel auf ein nachfolgendes Fahrzeug 2 bei der Übergabe zu ermöglichen.

- 10 Bei der Ausbildung nach Fig.2 ist auf den gesonderten zusätzlichen Förderer 5 verzichtet worden. Hier werden die beiden gelenkig miteinander verbundenen Abschnitte 3 und 4 des linearen Fördermittels selbst in Maschinenlängsrichtung mittels eines hydraulischen Zylinderkolbenaggregates 9 verschoben und können
15 mittels des hydraulischen Zylinderkolbenaggregates 10 in der Übergabeposition entsprechend angehoben werden, um eine optimale Übergabe auf das nachfolgende Fahrzeug 2 zu ermöglichen.

Bei der Darstellung nach Fig.3 ist mit 11 schematisch die Position der Streckenvortriebsmaschine angedeutet, mittels welcher
20 die Strecke in Richtung des Pfeiles 12 vorgetrieben wird. Das stationäre Abfördermittel ist schematisch mit 13 angedeutet und befindet sich in einer weiteren bereits vorgetriebenen Strecke 14. Der Nachbau dieses Streckenfördermittels 13 endet an der Position 15, sodass die Strecke zwischen der Vortriebsmaschine 11
25 und damit der Ortsbrust und dem Ende des Nachbaus 15 durch entsprechende Fahrzeuge, wie sie in Fig.1 und 2 dargestellt sind, überbrückt werden muss. Zu diesem Zweck fahren die Fahrzeuge zunächst entgegen der Richtung des Pfeiles 12 und anschließend
30 über einen Querschlag 16 zur bereits vorgetriebenen Strecke 14, in welcher sich das Abfördermittel 13 befindet. Da diese Strecke relativ lang ist, werden zur Verbindung dieser Strecke zwei Fahrzeuge vom Typus der in Fig.1 und Fig.2 gezeigten Fahrzeuge eingesetzt, wobei als Übergabepunkt die Position 17 im Querschlag 16 vorgesehen ist. Ein erstes Fahrzeug 1 übernimmt somit
35 das von der Vortriebsmaschine 11 gewonnene Material und transportiert dieses bis zum Übergabepunkt 17, wo das Material auf ein zweites Fahrzeug 2 übergeben wird, welches in der Folge dann

das Material auf das Abfördermittel in der Position 15 übergibt.
In der Zeit, in welcher das zweite Fahrzeug den Weg vom Übergabepunkt 17 zum Ende des stationären Abfördermittels 15 zurücklegt, kann das erste Fahrzeug wiederum zur mittlerweile weiter verfahrenen Vortriebsmaschine 11 vorfahren, um neues Material aufzunehmen und abzutransportieren.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Abfördern von untertägig abgebautem Material mit wenigstens einem, einen Fahrantrieb aufweisenden Fahrzeug, 5 dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Fahrzeuge im Streckenabschnitt zwischen Ortsbrust und einem kontinuierlich nachgeführten Streckenfördermittel eingesetzt werden, wobei zwischen der Ortsbrust und der Übergabe des Materials an das Streckenfördermittel wenigstens eine Materialübergabe von einem Fahrzeug 10 auf ein weiteres Fahrzeug vorgenommen wird.
2. Vorrichtung zum Abfördern von untertägig abgebautem Material mit wenigstens einem einen Fahrantrieb aufweisenden Fahrzeug, auf welches mit einem ersten Fördermittel Material aufgeladen 15 und von welchem Material auf ein weiteres Streckenfördermittel übergeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Fahrzeuge vorgesehen sind, welche über lineare Fördereinrichtungen, wie z.B. Förderbänder, verfügen, und dass wenigstens eine lineare Fördereinrichtung jedes Fahrzeuges anhebbar und ab- 20 senkbar sowie in Förderrichtung verschiebbar am Fahrzeugrahmen angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die linearen Fördereinrichtungen der Fahrzeuge wenigstens eine quer 25 zur Förderrichtung verlaufende Gelenkachse aufweisen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gelenkig miteinander verbundenen Abschnitte der linearen Fördereinrichtung jedes Fahrzeugs mit gesonderten Stell- 30 antrieben für das Anheben und Absenken der Abschnitte verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Abschnitt der linearen Fördereinrichtung als Schlitten ausgebildet oder mit einem Schlitten ver- 35 bunden ist, welcher in Fahrzeugschienenrichtung verfahrbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein von einer linearen Fördereinrichtung gesondertes Fördermittel unterhalb der linearen Fördereinrichtung in den Fahrzeugrahmen einschiebbar und in einer ausgefahrenen Position anhebbar angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die lineare Fördereinrichtung sowie gegebenenfalls das weitere gesonderte Fördermittel in eine Position einfahrbar ausgebildet ist, welche im Wesentlichen innerhalb der Umrisskontur des Fahrzeugs in der Draufsicht gesehen liegt.

Zusammenfassung:

Verfahren zum Abfördern von untertägig abgebautem Material sowie
Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

5

Bei einem Verfahren zum Abfördern von untertägig abgebautem Material mit wenigstens einem, einen Fahrantrieb aufweisenden Fahrzeug, werden wenigstens zwei Fahrzeuge im Streckenabschnitt zwischen Ortsbrust und einem kontinuierlich nachgeführten Streckenfördermittel eingesetzt, wobei zwischen der Ortsbrust und der Übergabe des Materials an das Streckenfördermittel wenigstens eine Materialübergabe von einem Fahrzeug auf ein weiteres Fahrzeug vorgenommen wird. (Fig.1)

15

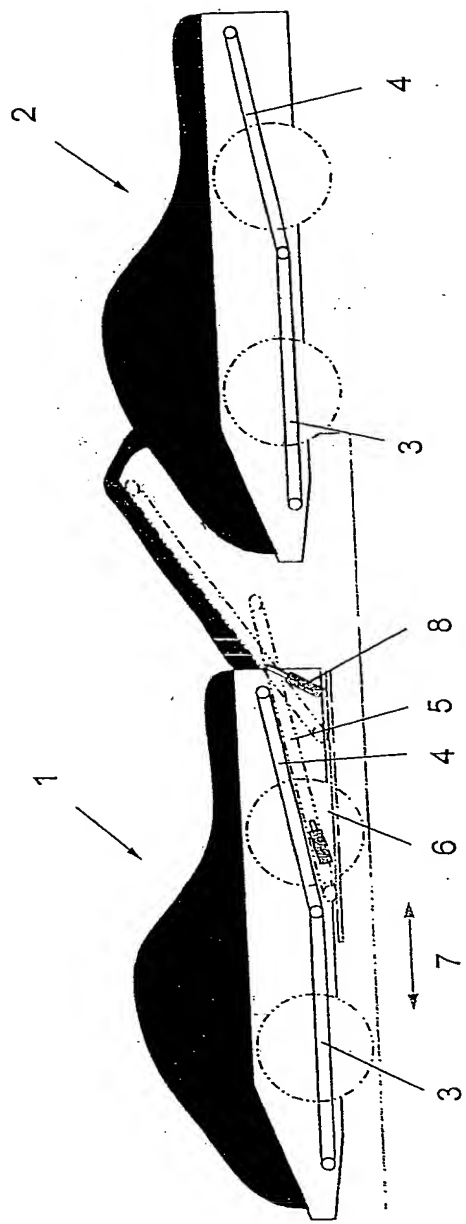


Fig. 1

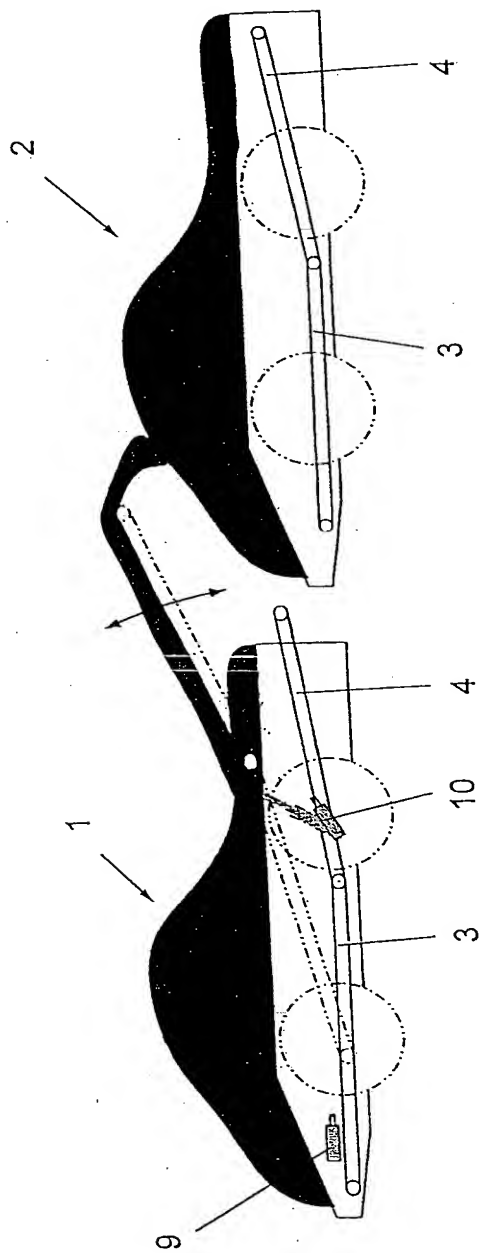


Fig. 2

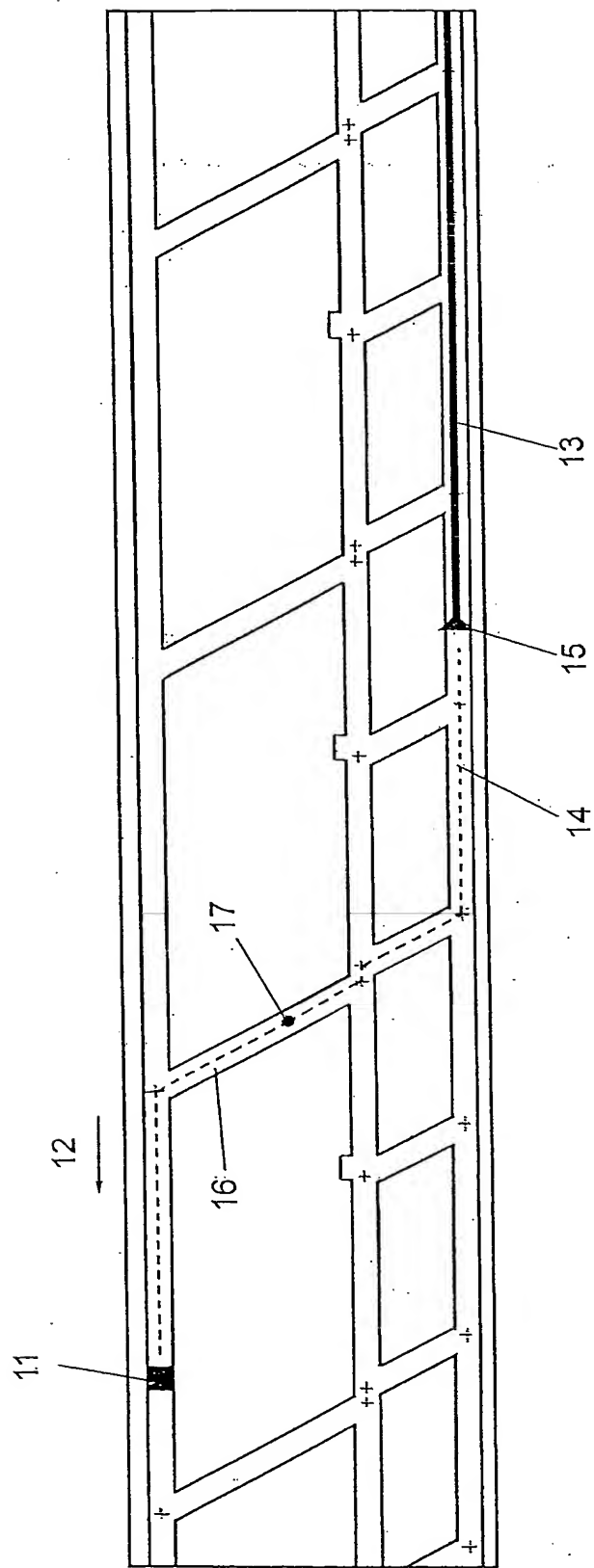


Fig. 3